

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 571 131**

②1 N° d'enregistrement national :

**84 15028**

⑤1 Int Cl<sup>4</sup> : F 28 G 1/16, 15/04.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 1<sup>er</sup> octobre 1984.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 14 du 4 avril 1986.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *CAPPA Robert.* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Robert Cappa.

⑦3 Titulaire(s) :

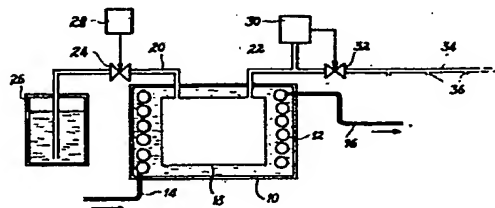
⑦4 Mandataire(s) : Jacqueline Letheule.

⑤4 Procédé et dispositif pour le nettoyage d'échangeurs de chaleur à refroidissement par air.

⑤7 L'invention concerne un procédé de nettoyage automa-  
tique d'un échangeur d'un système réfrigérant à refroidisse-  
ment par air et des moyens de mise en œuvre de ce procédé  
consistant à :

— commander de façon sélective l'admission d'un fluide net-  
toyant vers une cuve 18;

— soumettre ladite cuve à un chauffage à l'aide d'un fluide  
frigorigène constituant le fluide de travail dudit système, dans  
sa phase chaude, pour ainsi vaporiser ledit fluide nettoyant et  
augmenter sa pression, et lorsqu'une pression de seuil est  
atteinte, commander l'admission de la vapeur nettoyante sous  
pression contenue dans ladite cuve 18 vers une tuyauterie 34  
disposée dans le carter dudit échangeur et comportant une  
pluralité de buses d'éjection 36 orientées vers les surfaces  
d'échange dudit échangeur.



Procédé et dispositif pour le nettoyage d'échangeurs de chaleur à refroidissement par air.

La présente invention concerne d'une façon générale un procédé et un dispositif pour le nettoyage d'un échangeur de chaleur à refroidissement par air, tel que le condenseur à air d'un circuit frigorifique, le "dry cooler" de circuits de refroidissement du type tour sèche, etc...

Il est bien connu dans la technique qu'il est nécessaire de nettoyer périodiquement de tels échangeurs. En effet, les poussières présentes dans l'air ambiant tendent à adhérer sur les ailettes et les tubes de l'échangeur, ce qui a pour conséquences désavantageuses une diminution du coefficient d'échange ainsi qu'une augmentation excessive de la durée de fonctionnement des ventilateurs associés, le cas échéant.

Certes une solution manuelle consiste à opérer le démontage de tout ou partie de l'échangeur afin de procéder au nettoyage des parties d'échange de celui-ci. Ceci est long et fastidieux. En outre, lorsque l'échangeur est disposé en un emplacement peu accessible, tel qu'une toiture, ce type de nettoyage est rendu impossible.

Une solution consiste alors à effectuer un nettoyage à l'aide d'un nettoyeur haute pression projetant de l'eau contenant un produit nettoyant approprié ou de la vapeur.

Enfin dans le cas où aucune source d'eau n'est disponible dans le voisinage de l'installation, il est nécessaire pour procéder au nettoyage d'amener sur place une bouteille d'air comprimé, l'air sous pression étant soufflé sur l'échangeur manuellement pour nettoyer celui-ci des poussières accumulées.

Ainsi, les procédés de nettoyage de l'art antérieur sont désa-

vantageux soit en ce qu'ils sont non autonomes, nécessitant la présence d'une source d'eau et/ou de courant électrique dans la région de l'échangeur, soit en ce qu'ils nécessitent d'amener sur place une ou plusieurs bouteilles d'air comprimé, ce qui rend le procédé lourd et coûteux.

La présente invention vise à pallier ces inconvénients et à proposer un procédé et un dispositif de nettoyage d'un échangeur à refroidissement par air qui soient entièrement automatiques, tout en étant intégrés au système dans lequel est inclus l'échangeur et en faisant appel à des moyens simples et peu onéreux.

A cet effet, la présente invention concerne un procédé de nettoyage automatique d'un échangeur à refroidissement par air d'un système réfrigérant, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes consistant à :

- commander de façon sélective l'admission d'un fluide nettoyant vers une cuve;

- soumettre ladite cuve à un chauffage à l'aide d'un fluide frigorigène constituant le fluide de travail dudit système, dans sa phase chaude, pour ainsi vaporiser ledit fluide nettoyant et augmenter sa pression, et

- lorsqu'une pression de seuil est atteinte, commander l'admission de la vapeur nettoyante sous pression contenue dans ladite cuve vers une tuyauterie disposée à l'intérieur dudit échangeur et comportant une pluralité de buses d'éjection orientées vers les surfaces d'échange dudit échangeur.

L'invention concerne également un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé ci-dessus, caractérisé en ce qu'il comprend:

- un réservoir de fluide nettoyant à haute tension de vapeur ,

- une cuve soumise à l'action de moyens de chauffage alimentés par un fluide frigorigène du système réfrigérant,

dans sa phase chaude,

- une tuyauterie disposée à l'intérieur du cartar incluant l'échangeur et comportant une pluralité de buses d'éjection orientées vers les surfaces d'échange dudit échangeur ,

5        - des moyens pour sélectivement admettre le fluide nettoyant du réservoir vers la cuve, et

- des moyens pour sélectivement libérer,postérieurement à ladite admission, le fluide nettoyant sous pression contenu dans la cuve vers ladite tuyauterie.

10        L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée suivante, donnée à titre d'exemple et faite en référence au dessin annexé, sur lequel:

la figure 1 est une vue en coupe schématique d'un dispositif de nettoyage automatique selon une forme de réalisation  
15 préférée de l'invention, et

la figure 2 illustre schématiquement un échangeur à air auquel s'applique le dispositif de nettoyage de la figure 1.

En référence à la figure 1, le dispositif de nettoyage automatique selon la présente invention comprend une cuve extérieure fermée 10, de préférence en un matériau thermiquement  
20 isolant, dans la région périphérique de laquelle est prévu un tube d'échange en serpentín ou hélicoïdal 12, comportant une entrée de fluide 14 et une sortie de fluide 16.

La cuve extérieure 10 contient dans sa totalité un fluide  
25 caloripporteur tel que de l'eau glycolée. Dans la cuve extérieure 10 est en outre installée une cuve intérieure 18, en un matériau thermiquement conducteur. La cuve intérieure 18 est fermée et comporte une entrée de fluide 20 et une sortie de fluide 22. L'entrée de fluide 20 est reliée, via une électro-  
30 vanne 24, à la sortie d'un réservoir hermétique 26 contenant un liquide de nettoyage à haute pression de vapeur, qui sera constitué de façon appropriée d'un mélange de plusieurs fluides, dont l'un possède un pouvoir dégraissant.

- Le dispositif comprend en outre une unité de détection d'encrassement 28 , qui peut par exemple, lorsque l'échangeur auquel il est associé comporte un ou plusieurs ventilateurs, consister en une unité électronique de détection du temps de fonctionnement. On sait en effet que de tels ventilateurs, commandés par exemple par thermostat ou pressostat, fonctionnent pendant un temps plus long lorsque le coefficient d'échange dans l'échangeur vient à baisser, ce qui correspond à un encrassement des surfaces de l'échangeur par dépôt de poussières.
- 10 La sortie de la cuve intérieure 18 est raccordée d'une part à l'entrée d'un pressostat, représenté schématiquement en 30, et d'autre part, via une électrovanne 32 commandée par ledit pressostat 30, à un tube 34 comportant des buses d'éjection 36 régulièrement espacées le long de celui-ci.
- 15 Comme le montre la figure 2, le tube 34 est monté à l'intérieur du carter contenant l'échangeur air/liquide frigorigène, du type condenseur, globalement indiqué en 38, de manière à ce que lesdites buses 36 soient orientées vers les surfaces d'échange (ailettes, etc...) 40 du condenseur situées dans le volume
- 20 intérieur 42 de celui-ci, dans une région dans laquelle l'air est propulsé de bas en haut ( flèches 44) à l'aide de ventilateurs 46 situés dans sa partie supérieure.
- En outre, le tube serpentin 12 prévu dans la cuve 10 est raccordé en série ou en dérivation dans le circuit du fluide frigorigène de l'échangeur. Plus précisément, l'entrée 14 du
- 25 tube 12 est reliée à la sortie de refoulement d'un compresseur (non représenté) du système, et sa sortie 16 est reliée à l'entrée 48 du condenseur 38 dont la sortie 50, de façon conventionnelle, est reliée à l'entrée dudit compresseur.
- 30 Le fonctionnement du dispositif selon la présente forme de réalisation est le suivant. On ne décrira pas le fonctionnement du couple compresseur/condenseur, largement connu en soi.
- Lorsque l'encrassement des surfaces d'échange 40 est tel que

- Le temps de fonctionnement des ventilateurs 46 dépasse une durée sde seuil, alors l'unité de détection 28, en réponse à cette situation, commande l'ouverture de l'électrovanne 24. Alors une certaine quantité de liquide et de gaz contenus dans le réservoir 26 est admise dans la cuve intérieure 18.
- Le fluide frigorigène en sortie du compresseur étant, conventionnellement, à une température élevée, alors on comprend que, tout au long du fonctionnement du système, la circulation de ce fluide frigorigène dans le tube en serpentin 12 a progressivement chauffé l'eau glycolée contenue dans la cuve 10.
- Lors de l'admission sus-mentionnée à partir du réservoir 26 vers la cuve intérieure 18, on comprend que la chaleur de l'eau glycolée sera transmise au mélange liquide/vapeur contenu dans ladite cuve 18, pour entièrement vaporiser celui-ci, avec une augmentation associée de la pression.
- A partir d'un certain seuil de pression, le pressostat 30 réagit pour ouvrir la vanne 32, et le gaz nettoyant sous pression est libéré vers le tube 34, pour être éjecté via les buses 36 vers les surfaces 40 à nettoyer.
- On a ainsi décrit un processus de nettoyage entièrement automatisé qui fait appel à des organes simples et peu encombrants qui pourront être avantageusement intégrés au système, seul le remplissage périodique du réservoir 26 en liquide à pouvoir nettoyant étant nécessaire.
- Bien entendu, la présente invention ne se limite pas à la forme de réalisation décrite, mais inclut toute variante ou modification que pourra y apporter l'Homme de l'Art à l'aide de ses connaissances.

REVENDICATIONS

1. Procédé de nettoyage automatique d'un échangeur d'un système réfrigérant à refroidissement par air ,caractérisé en ce qu'il comprend les étapes consistant à :

- 5       -commander de façon sélective l'admission d'un fluide nettoyant vers une cuve (18);
  - soumettre ladite cuve à un chauffage à l'aide d'un fluide frigorigène constituant le fluide de travail dudit système,dans sa phase chaude, pour ainsi vaporiser ledit fluide nettoyant et augmenter sa pression, et
- 10       lorsqu'une pression de seuil est atteinte,commander l'admission de la vapeur nettoyante sous pression contenue dans ladite cuve (18) vers une tuyauterie (34) disposée dans le carter dudit échangeur (38) et comportant une pluralité de buses d'éjection (36) orientées vers les surfaces d'échange dudit échangeur.
- 15 2. Dispositif de nettoyage automatique pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend:
  - Un réservoir (26) de fluide nettoyant à haute pression de vapeur,
  - 20       - une cuve (18) soumise à l'action de moyens de chauffage (10, 12) alimentés par un fluide frigorigène du système réfrigérant, dans sa phase chaude ,
  - une tuyauterie (34) disposée à l'intérieur dudit échangeur (38) et comportant une pluralité de buses d'éjection
  - 25 (36) orientées vers les surfaces d'échange (40) dudit échangeur,
  - des moyens (24, 28) pour sélectivement admettre le fluide nettoyant du réservoir (26) vers la cuve (18), et
  - des moyens (30, 32) pour sélectivement libérer, posté-

rieurement à ladite admission, le fluide nettoyant sous pression contenu dans la cuve (18) vers ladite tuyauterie(34),

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens d'admission comprennent des moyens de détection  
5 (28) de l'encrassement desdites surfaces d'échange (40), qui commandent une électrovanne (24).
4. Dispositif selon la revendication 3, dans lequel l'échangeur à refroidissement par air comprend des ventilateurs  
10 (46) , caractérisé en ce que les moyens de détection comprennent des moyens de mesure de la durée de fonctionnement desdits ventilateurs.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que les moyens de libération comprennent des moyens de détection à seuil (30) de la pression dans  
15 ladite cuve, qui commandent une électrovanne (32).
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que les moyens de chauffage comprennent une cuve extérieure (10) contenant un fluide caloripporteur et dans laquelle est reçue ladite cuve (18), et un  
20 tube en serpentin ou hélicoïdal (12) reçu entre la cuve extérieure (10) et la cuve (18) et raccordé avec le trajet d'un fluide frigorigène de travail dudit système, à la sortie d'un compresseur inclus dans celui-ci.



